

Foto: Celli Rodrigues Muniz



Processo de Limpeza para Reutilização de Porta-amostras de Microscópio Eletrônico de Varredura

Celli Rodrigues Muniz¹

Francisca Samara Assunção de Oliveira²

Introdução

O aumento na produção de resíduos sólidos vem ganhando destaque como um grave problema ambiental, tanto pelo crescente volume gerado como pela maneira inadequada de seu descarte. De acordo com a Norma Brasileira NBR 10004 de 2004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004), os resíduos sólidos são: “resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”. De acordo com Gerbase et al. (2005), os laboratórios de ensino e pesquisa também enfrentam o desafio do problema relacionado ao tratamento e à disposição final de resíduos sólidos gerados em suas rotinas de trabalho.

Os porta-amostras do microscópio eletrônico de varredura Zeiss 940 A (MEV), comumente conhecidos como “stubs”, são pequenas estruturas metálicas, compostas de alumínio, e comportam uma amostra por vez (Figura 1). Para cada amostra a ser visualizada em MEV, gasta-se uma unidade. Em princípio, esses consumíveis são fabricados como itens descartáveis e, no mês de abril de 2015, estavam cotados em aproximadamente R\$3,62 cada unidade, incluídas as despesas de transporte. Antes de sua utilização, faz-se necessário colar em sua superfície um adesivo ou fita condutora de eletricidade, que fixe a amostra à sua superfície, tornando a reutilização não recomendada, visto que os adesivos são de difícil remoção. Isso torna o porta-amostras um resíduo sólido proveniente da rotina de atividades de laboratório.

¹ Bióloga, D.Sc. em Biotecnologia, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, celli.muniz@embrapa.br

² Farmacêutica, especialista em Bioquímica e Biologia Molecular, técnica da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, samara.oliveira@embrapa.br



Foto: Celi Rodrigues Muniz

Figura 1. Porta-amstras a ser inserido no interior do microscópio eletrônico de varredura para observação de amostras.

Devido à grande quantidade de amostras recebidas para visualização em microscopia eletrônica, um volume substancial desse descarte é gerado, levando ao acúmulo das peças impregnadas com cola ou adesivos e fixas a amostras (Figura 2). No ano de 2014, cerca de 400 stubs foram utilizados, e a destinação final desses resíduos era questionável. A reutilização em laboratório traria benefícios econômicos, pela redução de custos na sua aquisição, e benefícios ecológicos, pela diminuição do volume dos resíduos nos depósitos de lixo e pela economia do recurso natural necessário para a sua fabricação, a bauxita. Estima-se que, para cada quilo de alumínio reciclado ou reutilizado, cinco quilos de bauxita são poupados (LAYRARGUES, 2002).



Foto: Celi Rodrigues Muniz

Figura 2. Stubs utilizados, apresentando amostras aderidas, fitas condutoras e adesivos para fixação.

Com o objetivo de reutilizar os porta-amstras que já tenham sido empregados em visualização de amostras em MEV, este trabalho propõe uma metodologia para limpeza de suas superfícies e desincrustação de adesivos, colas e amostras, tornando-os aptos para novas e repetidas reutilizações.

Recomendação para efetuar a limpeza

Para o estudo, foram utilizados dois lotes: o primeiro continha stubs que haviam recebido adesivo condutor, e o segundo, que receberam fita condutora. Ambos os tipos continham amostras e estavam recobertos com platina, no processo de metalização que antecede a visualização em MEV. Para cada lote, 200 g das peças foram pesados em béqueres de 500 mL. Sob capela de exaustão, adicionaram-se, em cada béquer, 350 mL de éter de petróleo P.A. Em seguida, a mistura permaneceu sob agitação magnética por um período de 3 horas. Ao final desse período, o éter de petróleo foi devolvido ao recipiente original, para ser reaproveitado somente para esse fim. Em seguida, adicionaram-se 350 mL de uma solução 2:1 de detergente para vidraria e água, permanecendo sob agitação magnética por mais 2 horas. Ao final, os resíduos de adesivos foram removidos com esponja, sendo realizada uma lavagem com água corrente e secagem ao ar.

A remoção de resíduos de colas e adesivos de stubs usados já havia sido tentada pelo uso de solventes como acetona e tolueno, com e sem aquecimento. Nenhuma dessas substâncias apresentou eficácia. O éter de petróleo, sem aquecimento, sob agitação, na proporção de 350 mL para cada 200 g de porta-amstras, foi capaz de amolecer completamente a fita condutora, tornando sua retirada extremamente fácil e rápida. As peças submetidas ao processo de limpeza aqui demonstrado estão apresentadas na Figura 3. Observa-se a



Foto: Celi Rodrigues Muniz

Figura 3. Porta-amstras após o processo de limpeza e desincrustação, prontos para serem reutilizados.

presença de manchas, devido a processos anteriores de recobrimento com platina, porém, a superfície permanece apta ao recebimento de nova fita adesiva condutora e nova amostra.

Após a limpeza, os porta-amostras de ambos os lotes e alguns não usados foram levados ao MEV Zeiss DSM, modelo 940A, a uma voltagem de aceleração de 15 kV, para observação e comparação das superfícies. A visualização das peças novas e ainda não usadas em MEV, conforme mostrado na Figura 4a, indica que a superfície não é totalmente polida, apresentando riscos e até pequenos orifícios. A superfície submetida ao processo de limpeza (Figura 4b) também apresenta riscos, que, no entanto, não inviabilizam a sua reutilização.



Figura 4. Superfícies observadas em MEV. (A) Peça nova e não usada (B) Peça utilizada e submetida ao processo de limpeza, visualizados com aumento de 500x.

A aquisição constante desse insumo ajuda a elevar os custos necessários para observação de amostras em MEV. O método de limpeza aqui descrito permite a reutilização desses itens por diversas vezes, trazendo benefícios econômicos e ambientais. O próprio éter de petróleo, usado como substância de remoção na primeira etapa de lavagem, pode ser reutilizado.

Para laboratórios que fazem uso dos stubs, como os laboratórios de microscopia eletrônica, sugere-se acumular os porta-amostras usados até que atinjam um volume apropriado para submissão ao processo de limpeza aqui descrito.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004 – **Resíduos sólidos** - classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- GERBASE, A. E.; COELHO, F. S.; MACHADO, P. F. L.; FERREIRA, V. F. Gerenciamentos de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 28, n. 1, p. 3, 2005.
- LAYRARGUES, P. P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In: LOUREIRO, C.F.B., LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R. de S. (Org.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez. 2002. p. 179-219.

Comunicado Técnico, 217

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Agroindústria Tropical

Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Fone: (0xx85) 3391-7100

Fax: (0xx85) 3391-7109 / 3391-7141

E-mail: www.embrapa.br/fale-conosco

1ª edição (2016): disponibilizada on-line no
formato PDF

Comitê de Publicações

Presidente: *Gustavo Adolfo Saavedra Pinto*

Secretária-executiva: *Celli Rodrigues Muniz*

Membros: *Janice Ribeiro Lima, Marlos Alves Bezerra,
Luiz Augusto Lopes Serrano, Marlon Vagner Valentim
Martins, Guilherme Julião Zocolo, Rita de Cássia
Costa Cid, Eliana Sousa Ximendes.*

Expediente

Supervisão editorial: *Marcos Antônio Nakayama*

Revisão de texto: *Marcos Antônio Nakayama*

Normalização bibliográfica: *Rita de Cássia Costa Cid*

Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*